

## Una propuesta alternativa para la enseñanza de la teoría de conjuntos

*Joel Fernando Morera Robles\**

*Carlos Daniel Hurtado Sánchez\*\**

*William Jiménez Gómez\*\*\**

### RESUMEN

Este documento describe la experiencia educativa, desarrollada en el Instituto Pedagógico Nacional en el año 2012-I en estudiantes de grado undécimo por dos profesores de matemáticas en formación de la Universidad Pedagógica Nacional, como propuesta didáctica para abordar la asignatura de Probabilidad desde la enseñanza de la teoría de conjuntos, en la que se buscaba edificar una secuencia de actividades como propuesta de innovación a partir del

estudio de los dieciséis conectores lógicos (los conectores de Pierce de forma binaria como operadores lógicos) y sus relaciones con la teoría de conjuntos, en la Educación Media, con el fin de realizar un contraste entre la enseñanza de la teoría de conjuntos desde lo tradicional (conectores aristotélicos) a lo convencional (16 conectores lógicos).

**Palabras clave:** Pierce, innovación curricular, teoría de conjuntos, probabilidad y desarrollos múltiples.

---

\* Estudiante Licenciatura en Matemáticas. Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: joemore05@gmail.com

\*\* Estudiante Licenciatura en Matemáticas. Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: wariordh@hotmail.com

\*\*\* Docente Instituto Pedagógico Nacional. Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: williamajg@hotmail.com

## CONTEXTUALIZACIÓN

La experiencia educativa tuvo lugar en el Instituto Pedagógico Nacional (IPN), que es un establecimiento educativo de carácter estatal, pero con un régimen especial, dependiente de la Universidad Pedagógica Nacional; dicha institución tiene por objetivo el generar un “mejoramiento continuo de la educación al servicio público, mediante la investigación y la innovación”, siendo así, un centro experimental por excelencia de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y de sus profesores en formación.

Con relación a lo anterior y a los continuos cambios sociales, culturales y económicos que presenta nuestro país y en particular a sus 85 años, el IPN presta atención a la diversidad de población que subyace de dichos cambios y que hace parte de la institución, en la cual, su currículo aporta a la “integridad de seres en todas sus dimensiones”. En consecuencia, el modelo de aprendizaje del IPN está basado en los *múltiples desarrollos*, donde la inteligencia no es vista como algo unitario que se agrupa en capacidades específicas con un distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas e independientes que se deben desarrollar de forma distinta dependiendo del individuo y su entorno.

Durante la experiencia formativa de la Licenciatura en Matemáticas, de la UPN, se presentó la oportunidad de desarrollar la práctica educativa en aula, en el curso 1101 con énfasis en Ciencias Sociales y 1104 con énfasis en Ciencias Naturales, para orientar la asignatura de Probabilidad en la que una de las temáticas a abordar fue la teoría de conjuntos; estos grupos están conformados por estudiantes entre los 15 y 16 años, de estratos dos, tres y cuatro, y se caracterizan porque:

*Son estudiantes totalmente activos en discusiones y en interacción en el trabajo en equipo, evidencian una posición de reflexión frente al saber errado y están dispuestos a desplazarlo o reconstruirlo de ser necesario, porque afirman que a partir de eso pueden enriquecer sus conceptos, y por tanto, reconocer que su papel en el aprendizaje no puede ser neutral. Ellos están dispuestos a colaborar en la aclaración de dudas que generan sus compañeros, además muestran una actitud de respeto hacia el maestro y al grupo clase en general. Son seres participativos, constructivos, y reconocedores de la importancia de los contenidos propuestos en la enseñanza para la construcción de sus estructuras conceptuales.*

La descripción anterior de los dos grupos, evidenciada por el profesor titular del curso, los profesores en formación y la psicóloga del nivel, motivó a los autores de la presente experiencia a generar una propuesta de enseñanza para la teoría de conjuntos que permitirá potenciar capacidades y actitudes que los estudiantes presentan frente a las matemáticas.

### MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO

Dentro de la experiencia educativa realizada en el IPN, nuestro trabajo estuvo enmarcado básicamente por un desarrollo teórico y práctico de algunos conceptos matemáticos y unos referentes conceptuales, en los que se resaltan los siguientes:

*El talento en matemáticas*<sup>1</sup>. Se tuvo en cuenta la propuesta realizada por Werdelin (1958, citado en Jiménez W. y Rojas S. 2010), en la que se propone una caracterización para determinar si un individuo presenta este tipo de talento; dichas características son:

1. *La habilidad de comprender la naturaleza de los problemas, símbolos, métodos y reglas en matemáticas.*
2. *La aptitud para aprender (las matemáticas), retenerlas en la memoria y reproducirlas.*
3. *La facilidad para combinarlas (las matemáticas) con otros problemas, símbolos, métodos y reglas.*
4. *La competencia para emplearlas en la resolución de tareas matemáticas.*

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Teniendo en cuenta que uno de los propósitos de la práctica educativa de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UPN es desarrollar conocimiento profesional en el que se privilegie la creación de propuestas de enseñanza innovadoras, uno de los propósitos de la Práctica en Aula fue generar una propuesta para la enseñanza de la teoría de conjuntos, a desarrollar en el primer semestre de 2012, a partir de:

1. *Indagación teórico-matemática.* Se realizó un trabajo autónomo de los practicantes orientado por el profesor tutor, en donde se generaron nuevos

---

<sup>1</sup> Jiménez W. Rojas S. Características de talento matemático asociadas a la visualización en contextos algebraicos. P. 28. Bogotá (2010).

conceptos en la teoría de conjuntos; esta indagación se encuentra enmarcada en los dieciséis conectores de Pierce y una construcción realizada por parte de los practicantes, docente tutor y los estudiantes del IPN.

2. *Consultas teórico-didácticas.* Se realizó una consulta didáctica en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de la teoría de conjuntos en la educación formal, con el fin de tener en cuenta las particularidades que se presentaban en el momento de llevar estos conceptos al aula. Es importante señalar que en este proceso, se presentaron varias dificultades, porque los conceptos a trabajar no se abordan usualmente en el currículo escolar, no solo para los estudiantes sino para los docentes, que se vieron en la necesidad de adecuar estos conceptos a convenios trabajados con anterioridad en la clase.
3. *Desarrollo de la gestión de clase.* Se realizaron propuestas innovadoras de clase, respondiendo de esta manera a las consultas realizadas previamente del tema. Las actividades propuestas y la gestión de clase se encuentran debidamente sustentadas, en lo posible, sobre teorías didácticas, que se adecuaron y llevaron posteriormente a las gestiones de clase.

En general, en el desarrollo de las propuestas de clase, se trabajó de cerca el talento matemático de estudiantes y practicantes; durante este tiempo se desarrolló un grupo de propuestas de clase alternas para abordar los temas básicos de teoría de conjuntos en la Educación Media; entre los convenios institucionales se encuentran los dieciséis conectores de Pierce en su correspondiente base binaria, los cuales produjeron la necesidad de generar contenidos no tradicionales en la Educación Media, de los cuales se describirán a continuación:

Número del conector	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Denominación
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1: Verdad  0: Falso
4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	

Tabla 1. Los 16 conectores lógicos en base binaria.

La propuesta de contenidos a desarrollar fue la siguiente:

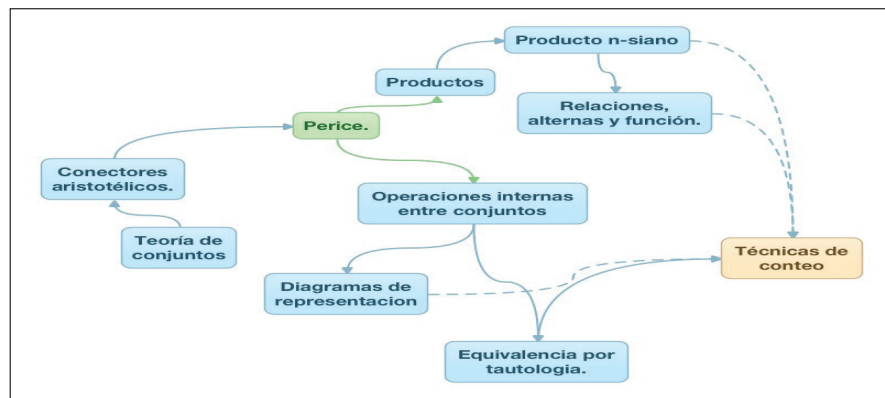


Figura 2. Red conceptual implementada en la institución.

## LOGROS Y DIFICULTADES

Durante nuestra práctica en la institución, se resaltan algunos logros como el desarrollo de propuestas de clase alternativas, con actividades innovadoras adecuadas a representaciones gráficas y algebraicas tradicionales, que potencian el talento en matemáticas en el aula, haciendo uso de las inteligencias lógico-matemáticas y viso-espaciales de los estudiantes; también se logró abordar con estudiantes y profesores temas nuevos de la teoría de conjuntos que ampliaron nuestro estudio y entendimiento de conceptos, tanto personal como educativo.

En contraste con estos logros, durante nuestra experiencia educativa se resaltan algunas dificultades como problemas para abordar la enseñanza de estos nuevos conceptos y la actividad de adecuar el currículo, los marcos didácticos y las representaciones existentes a estos nuevos conceptos de la teoría de conjuntos; también se presentaron complicaciones para estructurar las propuestas de clase, teniendo clara la manera de abordar dicha enseñanza en la gestiones de clase, para responder al talento matemático y la resolución de problemas.

## REFLEXIÓN FINAL

La culminación de esta experiencia educativa aportó una primera versión de material educativo para docentes que deseen abordar la teoría de conjuntos de una forma alternativa en la Educación Media; además, aportó a

los profesores en formación una serie de herramientas tanto matemáticas, como didácticas y metodologías, para abordar de una forma diferente nuevos conceptos en esta rama de las matemáticas, siempre en vista de potenciar el talento en matemáticas y las inteligencias lógico-matemáticas y las visoespaciales en los estudiantes.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García M., Oostra A. & Gómez J. (2001). Simetría y lógica. La notación de Pierce para los 16 conectivos binarios. Memorias del XII Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Jiménez W. & Rojas S. (2010). Características de talento matemático asociadas a la visualización en contextos algebraicos. Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional, UPN, Colombia.
- Zalamea F. (1993). Una jabalina lanzada hacia el futuro: anticipos y aportes de C. S. Peirce a la lógica matemática del siglo XX. Universidad Nacional de Colombia. Mathesis, Vol 9 391–404.